

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-000689

(43)Date of publication of application : 06.01.1999

(51)Int.Cl.

C02F 3/28
C02F 1/20
C02F 1/58
C02F 3/34

(21)Application number : 09-153694

(71)Applicant : KURITA WATER IND LTD

(22)Date of filing : 11.06.1997

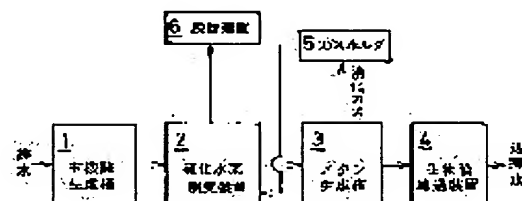
(72)Inventor : KITAGAWA MIKIO
WATANABE ATSUSHI
TANAKA TOMOAKI

(54) TREATMENT EQUIPMENT FOR ORGANIC WASTE WATER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a treatment equipment for carrying out the high load anaerobic treatment of organic waste water containing a sulfur compound and using a compact biological membrane filter device for the after-treatment of the anaerobic treatment.

SOLUTION: A treatment equipment for organic waste water is provided with an organic acid forming tank 1 into which organic waste water containing a sulfur compound, a deaeration means 2 for deaerating hydrogen sulfide generated in the organic acid forming tank 1, a methane forming tank 3 wherein a liquid from which hydrogen sulfide is deaerated is introduced and a biological membrane filter device 4 into which an effluent of the methane forming tank 3 is introduced. The hydrogen sulfide generated in the organic acid forming tank 1 is deaerated by the above arrangement and then transferred to the methane forming tank 3 to prevent the active inhibition of methane forming bacteria generated by the hydrogen sulfide and carry out the high load treatment. Also the formation of colloid-like sulfur is prevented and a biological membrane filter device 4 can be used therein.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-689

(43)公開日 平成11年(1999)1月6日

(51)Int.Cl.⁶
 C 0 2 F 3/28
 1/20
 1/58
 3/34

識別記号
 Z A B
 Z A B
 C D N
 Z A B

F I
 C 0 2 F 3/28
 1/20
 1/58
 3/34

Z A B B
 Z A B C
 C D N Q
 Z A B Z

審査請求 未請求 請求項の数1 OL (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平9-153694

(22)出願日 平成9年(1997)6月11日

(71)出願人 000001063

栗田工業株式会社

東京都新宿区西新宿3丁目4番7号

(72)発明者 北川 幹夫

東京都新宿区西新宿3丁目4番7号 栗田工業株式会社内

(72)発明者 渡辺 敦

東京都新宿区西新宿3丁目4番7号 栗田工業株式会社内

(72)発明者 田中 倫明

東京都新宿区西新宿3丁目4番7号 栗田工業株式会社内

(74)代理人 弁理士 重野 剛

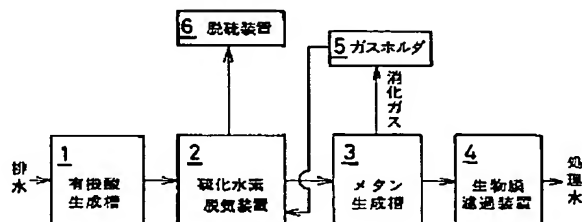
(54)【発明の名称】 有機性排水の処理装置

(57)【要約】

【課題】 硫黄化合物を含む有機性排水を高負荷嫌気性処理することができ、かつ、嫌気性処理の後処理としてコンパクトな生物膜濾過装置を適用することができる有機性排水の処理装置を提供する。

【解決手段】 硫黄化合物を含む有機性排水が導入される有機酸生成槽1と、有機酸生成槽1で発生した硫化水素を脱気する脱気手段2と、硫化水素が脱気された液が導入されるメタン生成槽3と、メタン生成槽3の流出液が導入される生物膜濾過装置4とを備えてなる有機性排水の処理装置。

【効果】 有機酸生成槽1で生成した硫化水素を脱気した後、メタン生成槽3に送液するため、硫化水素によるメタン生成菌の活性阻害が防止され、高負荷処理が可能となる。また、コロイド状硫黄の生成も防止されるため、生物膜濾過装置4の適用が可能となる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 硫黄化合物を含む有機性排水が導入される有機酸生成槽と、該有機酸生成槽で発生した硫化水素を脱気する脱気手段と、硫化水素が脱気された液が導入されるメタン生成槽と、該メタン生成槽の流出液が導入される生物膜濾過装置とを備えてなることを特徴とする有機性排水の処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、硫酸イオン、亜硫酸イオン、含硫アミノ酸等の硫黄化合物を含む食品加工排水、石油精製排水、都市下水、し尿を含む生活系排水等の有機性排水の処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】現在、排水処理装置には、高負荷、省面積、コンパクト性が要望され、その観点から UASB (Upflow Anaerobic Sludge Blanket ; 上向流嫌気性汚泥床) 方式、固定床方式などの BOD 負荷量として $15 \text{ kg/m}^3 \cdot \text{day}$ 以上が可能な高負荷型嫌気性処理方式が多く、排水処理に適用されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、これらの高負荷型嫌気性処理方式でも、硫酸イオン、亜硫酸イオン、含硫アミノ酸等の硫黄化合物を多く含む排水の場合には、高負荷処理が困難であると共に、嫌気性処理の後処理装置として沈殿槽が不要でコンパクト性に優れた生物膜濾過装置を使用できないといった問題がある。

【0004】この問題の原因は、主に、次の 2 点に大別できる。

【0005】① 嫌気性処理の段階で生じる問題点

嫌気性処理装置内の硫酸還元菌により、排水中の硫黄化合物は硫化水素に還元され、その硫化水素により嫌気性反応槽内のメタン生成菌の活性が阻害される。特に、負荷量を $15 \text{ kg-BOD/m}^3 \cdot \text{day}$ 以上に高めた高負荷処理においては、反応槽内液中の硫化水素濃度が 100 mg/L 以上に達すると、メタン生成菌の活性は半減することもある。そのため、硫黄化合物の多い排水においては、高負荷処理が困難となっている。

② 後処理の生物膜濾過で生じる問題点

嫌気性処理の段階で発生した硫化水素の一部は、発生する消化ガス中に含まれるが、残りの硫化水素は嫌気性処理水中に溶解して後処理の生物膜濾過装置に流入する。流入した硫化水素は生物膜濾過装置内の生物膜汚泥中のチオバチルス、チオバクテリウム、ベギアトアに代表される硫黄細菌により酸化され硫酸イオンとなる前に、コロイド状硫黄を発生させる。このコロイド状硫黄により、処理水が白濁し処理水質が悪化する。更に、コロイド状硫黄や硫黄酸化細菌を含む生物膜汚泥が多量に発生し、生物膜濾過装置の充填材の閉塞を促進させ、逆洗の頻度が大幅に増加してしまう。また、逆洗排水の汚泥処

理の際、コロイド状硫黄を含んだ汚泥は凝集しにくく、ベルトプレス等の濾布を使用した脱水機では、濾布の目詰まりを生じ易く、脱水処理が困難となる。

【0006】このようなことから、硫黄化合物が多く含まれる排水においても、高負荷嫌気性処理が可能であり、また、後処理の生物膜濾過装置でコロイド状硫黄の発生が生じない処理システムの開発が要望されている。

【0007】本発明は上記従来の実状に鑑みてなされたものであって、硫黄化合物を含む有機性排水を高負荷嫌気性処理することができ、かつ、嫌気性処理の後処理としてコンパクトな生物膜濾過装置を適用することができる有機性排水の処理装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明の有機性排水の処理装置は、硫黄化合物を含む有機性排水が導入される有機酸生成槽と、該有機酸生成槽で発生した硫化水素を脱気する脱気手段と、硫化水素が脱気された液が導入されるメタン生成槽と、該メタン生成槽の流出液が導入される生物膜濾過装置とを備えてなることを特徴とする。

【0009】嫌気性反応は有機酸生成反応とメタン生成反応に大別され、有機酸反応では有機酸生成菌や硫酸還元菌により嫌気性下で有機物の液化、低分子化が行われ、糖質は蟻酸、酢酸、プロピオン酸、酪酸等の低級脂肪酸に、蛋白質はアミノ酸に分解される。また、排水中の硫黄化合物は硫酸還元菌により硫化水素に還元される。従って、有機酸生成反応が十分に行われている状態では、排水中の硫黄化合物は硫化水素に還元され、発生した硫化水素の一部は有機酸反応の過程で発生するガス中に含まれるが、多くの硫化水素は液中に溶解し、有機酸生成槽の流出液に含まれ、後段のメタン生成槽に流入してメタン生成菌の活性を阻害したり、生物膜濾過装置内でコロイド状硫黄となって様々な障害を引き起こす。

【0010】本発明では、有機酸生成槽で生成した硫化水素を脱気した後、メタン生成槽に送液するため、硫化水素によるメタン生成菌の活性阻害が防止され、高負荷処理が可能となる。また、コロイド状硫黄の生成も防止されるため、生物膜濾過装置の適用が可能となる。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施の形態を詳細に説明する。

【0012】図 1 は本発明の有機性排水の処理装置の実施の形態を示す系統図、図 2 は硫化水素脱気装置の好適例を示す系統図である。

【0013】本発明では、硫黄化合物を含む有機性排水をまず有機酸生成槽 1 に導入し、有機酸生成菌や硫酸還元菌により嫌気性下で排水中の有機物を液化、低分子化し、糖質を低級脂肪酸に、蛋白質をアミノ酸に分解すると共に、硫黄化合物を硫化水素に還元する。

【0014】有機酸生成槽 1 の流出液は硫化水素脱気装置 2 に導入し、液中の硫化水素を脱気する。硫化水素を

3

脱気した液は、次いでメタン生成槽3に導入し、メタン生成菌により嫌気性下、液中の有機酸をメタンにまで分解する。

【0015】このメタン生成槽3の流入液は、硫化水素脱気装置2で硫化水素が除去され、硫化水素濃度が低減されたものであるため、硫化水素によるメタン生成菌の活性阻害を受けることは殆どなく、このため、高負荷処理が可能である。

【0016】メタン生成槽3の流出液は次いで生物膜濾過装置4に導入されて生物処理及び濾過処理される。この生物膜濾過処理に当り、生物膜濾過装置4の流入液の硫化水素濃度が低いと、コロイド状硫黄の生成量は著しく少なく、コロイド状硫黄による処理水質の低下、充填材の閉塞は防止される。

【0017】本発明において、有機酸生成槽1で生成した硫化水素の脱気は、硫化水素を含む有機酸生成槽1の流出液を空気に触れさせない状態で、適当な充填材を設置した密閉型の脱気装置に散水し、メタン生成槽3から発生したメタンガスと炭酸ガスが主体の消化ガスをガスホルダ5に回収して、その一部を吹き込み、この消化ガスで有機酸生成槽1の流出液を曝気しながら、例えば-400mmHg以下の減圧下で吸引脱気することにより行うのが好ましく、このような脱気を行うことにより液中の硫化水素をガス状にして液中から除去することができる。この際、有機酸生成槽1の流出液のpHを酸性側に調整することで、更に硫化水素の脱気除去効率を高めることができる。なお、減圧脱気に限らず、窒素脱気、真空脱気等を用いることも可能である。

【0018】この硫化水素脱気装置2で吸引脱気して得られる硫化水素を含んだガスは、メタン生成槽3からの消化ガスと共にアルカリ液を用いた湿式脱硫装置や、酸化鉄を用いた乾式脱硫装置等の脱硫装置6に通ガスして脱硫処理する。

【0019】なお、上述したような密閉型の脱気装置の構造ないし仕様においては、内部に設置する充填材の選定と設置方法に留意する必要がある。即ち、有機酸生成槽1の流出液には有機酸生成菌や硫酸還元菌、更には排水中のSSが含まれるため、脱気装置に設置する充填材は閉塞しにくい構造ないし仕様で、かつ閉塞したときには密閉下で簡単に洗浄できる構造であることが必要とされる。

【0020】このような脱気装置の好適例を図2に示す。

【0021】この脱気装置10は塔型の多段の濡れ壁方式であり、塔内部には10〜30度に傾斜させた濡れ壁11が3〜5枚(図2では4枚)、交互に設置されている。塔上部には、有機酸生成槽の流出液の導入配管12が設けられ、この流出液が散布される。塔下部には水深500〜1000mmの処理水受け槽13が設けられ、その受け槽13内の散気管14よりメタン生成槽からの

4

消化ガスで曝気が行われる。また、塔上部には、吸気管15が設けられ、吸引減圧ブロウ16で塔内部が減圧される。受け槽13の処理水は、配管17よりポンプ18で抜き出され、メタン生成槽へ送給される。

【0022】このような脱気装置10では、SSや嫌気性汚泥の堆積する場所が無いと、濡れ壁11が閉塞する心配がない。仮りに、濡れ壁11にSSや汚泥が堆積しても、交互に組み合わせた濡れ壁11の交差部分に圧力水を噴出することで、簡単に洗浄除去できる。

10 【0023】本方式の脱気装置10の処理性能は濡れ壁11への通液量、吸引減圧ブロウ16の減圧度、塔下部から曝気する消化ガス量、通液のpH等で変わる。従って、実運転時の操作は、消化ガスの吹き込み量と吸引減圧ブロウ16の減圧度の調整のみで良く、運転操作は容易である。吸引減圧手段としては、塔内の圧力を-400mmHg以下まで減圧にできる性能を持った完全密閉構造であれば、ブロウに限らず、各種のガス吸引ポンプやエゼクタの使用も可能である。

20 【0024】なお、本実施例では、脱気装置10に吹き込む消化ガスとして脱硫処理を施していないメタン生成槽からの消化ガスを用いたが、脱硫処理を施した消化ガスを用いることで、更に硫化水素の脱気効果を高めることができる。また、この消化ガスの吹き込みは必須ではなく、例えば、有機酸生成槽流出液中の硫化水素濃度が比較的低く、脱気装置で硫化水素除去量を高める必要が少ない場合は、塔内を減圧吸引するのみで良く、消化ガスの吹き込みを行う必要性は無い。

30 【0025】本発明では、このような脱気手段により、メタン生成槽3に導入する液中の硫化水素濃度が50mg/L以下となるように硫化水素を除去するのが好ましい。

【0026】なお、本発明において、有機酸生成槽としては、特に制限はなく、槽内にプラスチック製の充填材を設置した固定床方式や浮遊汚泥を用いた槽内をガス攪拌又は機械攪拌する一般的な嫌気性消化槽方式等、様々な形式、構造のものを適用できる。

40 【0027】また、メタン生成槽としても特に制限はなく、固定床方式、UASB方式、流動床方式や浮遊嫌気性汚泥を用いた一般的な嫌気性消化槽方式のものを採用することができる。

【0028】生物膜濾過装置としても特に制限はなく、粒径2〜50mm程度の充填材を充填したものをを用いることができる。

【0029】このような本発明の有機性排水の処理装置によれば、SO₄イオン換算濃度1000〜3000mg/L程度の比較的高濃度に硫黄化合物を含有する有機性排水であっても、メタン生成槽の汚泥容量当り10〜15kg-BOD/m³・dayの高負荷運転で処理することができる。

50 【0030】

【実施例】以下に実施例及び比較例を挙げて本発明をより具体的に説明する。

【0031】実施例1

メタン生成槽の前に有機酸生成槽を設け、BOD濃度2000~3500mg/L、SO₄イオン濃度800~1100mg/Lの糖精製排水をUASB方式で嫌気性処理している実装置の処理水の一部を用いて、本発明の方式を適用して連続試験を行った。

【0032】即ち、実装置の有機酸生成槽（容量1500m³）の流出液の一部を図2に示す構成の試験用脱気処理装置（容量135L）で硫化水素除去を行い、試験用UASB方式の嫌気性メタン生成槽（汚泥保持容量125L）に通液し、その処理水を試験用生物膜濾過装置（充填材容量125L）で処理を行った。

【0033】使用した各試験装置の主仕様及び運転条件は以下に示す通りである。

【0034】（1）試験用硫化水素除去用脱気装置

脱気塔は縦、横30cm、高さ150cmの透明塩化ビニール製で、内部に傾斜角度20~30度の濡れ壁を20cmの間隔で4段に設置した。各濡れ壁の交差部付近の開口部は10cm以上とした。脱気塔の下部には水深30cmの脱気処理水受け槽を設け、その受け槽には実装置のUASB嫌気性処理装置から発生した消化ガス（ガス組成はCH₄ 63~72%、CO₂ 28~37%、H₂S 0.1~0.3%）を散気管よりLV10m/hr（通ガス量15L/min）で吹き込んだ。脱気塔上部には密閉型の空気ポンプを設置し、脱気塔内の圧力が-400mmHgになるように空気ポンプの吸引量を調整した。脱気塔内の最上段の濡れ壁の上部から実装置の有機酸生成槽の流出液の一部を散水し、処理水は下部の受け槽から排出した。このような仕様、運転条件の脱気装置に、有機酸生成槽の流出液（溶解性H₂S濃度170~270mg/L）を100L/hrで通水したところ、脱気装置処理水の溶解性H₂S濃度は25~33mg/Lに低減された。

【0035】（2）試験用UASB方式嫌気性メタン生成槽

上部にガス・液・汚泥分離装置（GSS）を設置した、直径40cm、高さ200cmの透明塩化ビニール製の

UASB反応槽内に、実装置から取り出した嫌気性汚泥を容量125L（充填層高100cm）投入し、脱気装置流出液を21L/hr（汚泥保持容量当たりの滞留時間4時間）で通水した。脱気装置の流出液のBODは2200~3250mg/Lであり、この試験用メタン生成槽の負荷量は、汚泥容量当たり13.2~19.5kg-BOD/m³・dayの高負荷運転であった。なお、この試験用メタン生成槽内液のpHは実装置と同じく7.0~7.3に、槽内液の水温は実装置と同じく35~38℃に調整した。この試験用メタン生成槽の処理水のBODは180~250mg/Lであり、汚泥容量当たり5~8.8kg-BOD/m³・dayの比較的負荷の小さい運転を行っている実装置のUASB反応装置のメタン生成槽の流出液のBOD（166~280mg/L）とほぼ同等であった。

【0036】（3）試験用生物膜濾過装置

直径40cm、高さ200cmの透明塩化ビニール製カラム内に、粒径3~4mmのアンスラサイトを高さ100cmに充填した生物膜濾過試験装置（充填材容量125L）に、通水量31L/hr（充填材容量当たりの滞留時間4時間）で通水した。なお、通水は生物膜濾過装置の下部から行い、上部から処理水を排出した。曝気は生物膜濾過装置の下部から行い、曝気空気量を調整して処理水中の溶存酸素濃度は2~3mg/Lの範囲内に設定した。これらの仕様の試験装置を用いて14日間の連続運転を行い、生物膜濾過装置からの処理水水質及び生物膜濾過装置の充填材の圧損発生速度を調べ、結果を表1に示した。

【0037】比較例1

実施例1において、実装置有機酸生成槽の流出液の代りに、当該実装置のUASB嫌気性処理装置（容量2500m³）の処理水（即ち、メタン生成槽流出液）を用い、この処理水を直接試験用生物膜濾過装置で処理したこと以外は同様に処理を行い、生物膜濾過装置からの処理水水質及び生物膜濾過装置の充填材の圧損発生速度を調べ、結果を表1に示した。

【0038】

【表1】

| 例 | | 実施例 1 | 比較例 1 |
|----------------------------|-------------------------|---------|---------|
| 処理水水質 | 濁度 (度) | 32~48 | 35~60 |
| | SS (mg/L) | 15~20 | 35~60 |
| | BOD (mg/L) | 13~18 | 27~46 |
| | H ₂ S (mg/L) | 0.01以下 | 0.01以下 |
| 充填材全層の圧損発生速度 (水頭mm/day) | | 210~275 | 625~700 |

(注) 処理水水質は運転7日後から14日の値

充填材の圧損発生速度は、運転7日後から10日までの値

【0039】表1より明らかなように、本発明によれば、従来法に比べて処理水水質が向上し、充填材の圧損発生速度も大幅に低下する。

【0040】

【発明の効果】以上詳述した通り、本発明の有機性排水の処理装置によれば、

- ① 嫌気性処理(メタン生成槽)の高負荷運転が可能となる。
 - ② 生物膜濾過装置のコロイド状硫黄の発生が防止でき、より高度な処理水が得られる。
 - ③ 生物膜濾過装置の圧損増加が少なくなり、逆洗の頻度が低減する。
 - ④ ②、③より、嫌気性処理装置の後処理に、省面積型でコンパクトな生物膜濾過装置を有効に適用することが可能となり、処理システム全体がコンパクトとなる。
- といった効果が奏され、硫酸イオン、亜硫酸イオン、含硫アミノ酸等の硫黄化合物を含む食品加工排水、石油精製排水、都市下水、し尿を含む生活系排水等の有機性排水を効率的に処理して高水質処理水を得ることが可能と*

*なる。

【図面の簡単な説明】

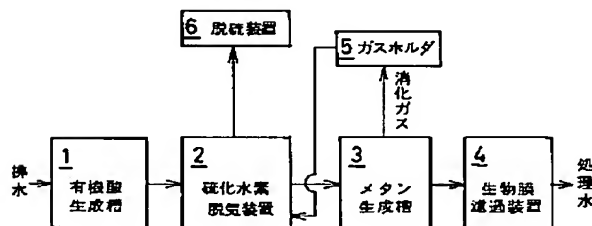
【図1】本発明の有機性排水の処理装置の実施の形態を示す系統図である。

【図2】硫化水素脱気装置の好適な実施例を示す系統図である。

【符号の説明】

- 1 有機酸生成槽
- 2 硫化水素脱気装置
- 3 メタン生成槽
- 4 生物膜濾過装置
- 5 ガスホルダ
- 6 脱硫装置
- 10 脱気装置
- 11 濡れ壁
- 13 受け槽
- 14 散気管
- 16 吸引減圧ブロワ

【図1】



【図2】

